

研究タイトル	省エネルギー水電解と鉄炭素電池を組み合わせた富栄養化防止システムの開発
研究カテゴリー	環境工学
学校名	静岡理科大学静岡北高等学校
都道府県	静岡県
研究者氏名	小川 福史 三室 裕暉 相原 聖玲星
研究者(代表者)学年	2年(高校・高専)

### 研究の要約

世界の多くの湖沼で富栄養化が深刻である。その原因は、窒素やリン等の栄養塩であり、人間生活のあらゆる局面で排出されるが、有効な除去方法は確立していない。

そこで、本研究では、省エネ水電解と環境に優しい鉄炭素電池を組み合わせたシステムを開発し、硝酸イオンとリン酸の持続的な除去を可能にした。

このシステムは構造が単純であるため、途上国の河川や湖沼等での活用ができ、先進国では従来の浄化槽等へ組み込むことによって、窒素とリンの同時除去機能を安全かつ安価に付加できる。

可視光と茶粕を用いた  $\text{Fe}^{3+}$  から  $\text{Fe}^{2+}$  への還元と  $\text{Fe}^{2+}$  の酸化による 1 V 以下の低電圧水電解を組み合わせれば、安全・安価かつエネルギー消費を半減させた  $\text{H}_2$  製造が可能であることを 2017 年に本校の科学部水質班が示した。

そこで、今年度は、この低電圧電解の電源として、鉄板を負極、炭素板を正極とした鉄炭素電池を用いた。鉄炭素電池から溶出する鉄イオンによって水中のリン酸イオンが沈殿除去され、回収された沈殿物からはリン酸が回収できた。

更に、鉄炭素電池で処理した後の溶液を電解装置の陰極槽に注入して、鉄炭素電池から供給される電力を用いた低電圧電解による水素製造を行うと、溶液中の硝酸イオンが還元除去された。

以上により、鉄炭素電池によるリン酸イオンの除去・回収と、同電池の電力を用いた低電圧電解で生成した水素ガスによって、水中の硝酸イオンの除去が同時に実現できることを示した。

### ●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いていない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ